

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

Offenlegungsschrift

(11) DE 3246359 A1

(51) Int. Cl. 3:

G 12 B 5/00

G 01 M 11/04

G 02 B 5/14

DE 3246359 A1

(21) Aktenzeichen: P 32 46 359.6

(22) Anmeldetag: 15. 12. 82

(23) Offenlegungstag: 20. 6. 84

(21) Anmelder:

Standard Elektrik Lorenz AG, 7000 Stuttgart, DE

(22) Erfinder:

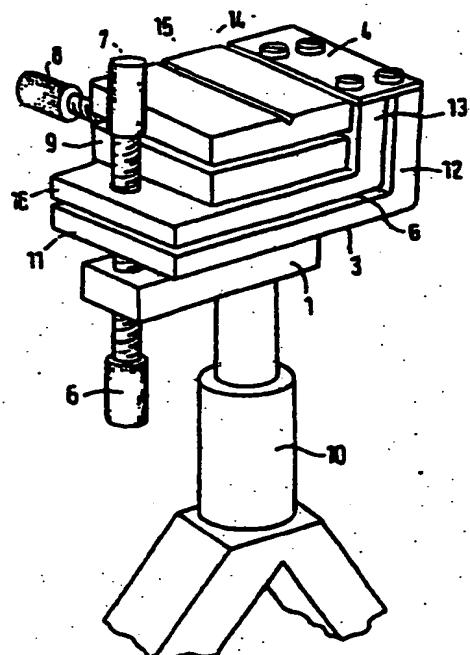
Roßberg, Rolf, Dipl.-Phys., 7141 Schwieberdingen,
DE

(54) Justierzvorrichtung zur spielfreien Verschiebung von Objekten in einem Koordinatensystem

Die Justierzvorrichtung besteht im wesentlichen aus zwei mit Abstand ineinander gesetzten Winkelstücken (3, 5) mit je einem zu einer ortsfesten Unterlage (1) parallel liegenden Schenkel (11, 16). Der liegende Schenkel (11) des unteren Winkelstückes (3) ist über ein Gelenk an der Unterlage (1) befestigt, während ein weiteres Gelenk (4) die hochstehenden Schenkel (12, 13) beider Winkelstücke (3, 5) miteinander verbindet. Die Gelenke (4) bestehen vorzugsweise aus einfachen Federblechen.

Auf dem liegenden Schenkel (16) des oberen Winkelstückes (5) ist das Justierobjekt entweder direkt oder in der Aufnahme (15) eines auf dem Schenkel (16) befestigten Verschiebebaus (8) für Objektbewegungen in Richtung der Z-Koordinate angeordnet. Die Aufnahme (15) ist so ausgebildet, daß ihre Mittelachse mit der des zu justierenden Objektes übereinstimmt. Außerdem ist die Länge der hochstehenden Schenkel (12, 13) so bemessen, daß die Schwenkachse ihrer Gelenkverbindung (4) horizontal in einer Ebene neben der Objektaufnahmen-Mittelachse liegt.

Durch Schwenken beider Winkelstücke (3, 5) um die untere Gelenkachse wird eine Objektverschiebung in Richtung der X-Koordinate und durch Schwenken des oberen Winkelstückes (5) um dessen Gelenkachse (4) eine Objektverschiebung in Richtung der Y-Koordinate bewirkt.



ORIGINAL INSPECTED

DE 3246359 A1

BUNDESDRUCKEREI 05.84 408 025/82

7/60

13.10.82

3246359

STANDARD ELEKTRIK LORENZ
AKTIENGESELLSCHAFT
Stuttgart

R.Roßberg-9

Patentansprüche

1. Justierzvorrichtung zur spielfreien Verschiebung von Objekten in einem Koordinatensystem mit wenigstens zwei Verschiebewegen, beispielsweise zum Ausrichten der Stirnflächen oder Längsachsen von optoelektronischen Bauelementen und/oder Lichtleitfasern, bei der das zu positionierende Objekt mittels Justierschrauben um die neben dem Objekt liegende Achse eines ersten Schwenkteiles bewegbar ist, das seinerseits um die mit Abstand unter dem Objekt parallel liegende Achse eines auf einer festen Unterlage wippenförmig gelagerten zweiten Schwenkteiles bewegbar ist, daß durch gekennzeichnet, daß die Schwenkteile aus zwei mit Abstand ineinander gesetzten Winkelstücken (3, 5) mit je einem zur Unterlage (1) parallel liegendem Schenkel (11, 16) bestehen, von denen der untere Schenkel (11) über ein die zweite Schwenkachse bildendes Gelenk (2) ortsfest mit der Unterlage (1) verbunden ist, und daß die Enden des jeweils anderen Schenkels (12, 13) über ein die erste Schwenkachse bildendes Gelenk (4) miteinander verbunden und die freien Schenkelenden der Winkelstücke (3, 5) zur Ausführung der Schwenkbewegungen von je einer Justierschraube (6, 7) betätigbar sind.

ZT/P1-Ka/V

05.11.1982

R.Roßberg-9

2. Justiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem parallel zur Unterlage (1) liegenden Schenkel (16) des oberen Winkelstückes (5) ein Verschiebetsch (9) angeordnet ist und daß das die hochstehenden Schenkel (12, 13) der beiden Winkelstücke (3, 5) verbindende Gelenk (4) und die Mittelachse der Objektaufnahme (14) in einer Ebene angeordnet sind.

5 3. Justiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenke (2, 4) aus Federblechen bestehen.

10 4. Justiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlage (1) und das darüber angeordnete Winkelstück (3) aus einem Teil gefertigt sind, welches zwei diametral eingeschnittene Slitze (22) aufweist, die zwischen sich einen das Gelenk (2) bildenden Steg begrenzen.

15 5. Justiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellung des unteren Winkelstückes (3) gegenüber der Auflage (1) mittels einer in der Auflage (1) steckenden Justierschraube (6) vornehmbar ist.

20 6. Justiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellung des unteren Winkelstückes (3) gegenüber der Auflage (1) mittels einer im freien Schenkel (11) des unteren Winkelstückes (3) steckenden Justierschraube (6) vornehmbar ist.

25 7. Justiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellung des oberen Winkelstückes (5) gegenüber dem unteren Winkelstück (3) mittels einer im freien Schenkel (16) des oberen Winkelstückes (5) steckenden Justierschraube (7) vornehmbar ist.

R.Roßberg-9

8. Justierzvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellung des oberen Winkelstückes (5) gegenüber dem unteren Winkelstück (3) mittels einer im freien Schenkel (11) des unteren Winkelstückes (3) steckenden Justierschraube (7) vornehmbar ist.
9. Justierzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die parallel zur Unterlage (1) angeordneten Schenkel (11, 16) der beiden Winkelstücke (3, 5) je eine Feststellschraube (20, 21) zur Arretierung von Justiereinstellungen enthalten.
10. Verwendung der Justierzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 in einer Anordnung zur Herstellung einer Spleißverbindung zwischen zwei Lichtwellenleitern.

15.12.82
- 4 -

3246359

R.Roßberg-9

Justiervorrichtung zur spielfreien Verschiebung von
Objekten in einem Koordinatensystem

Die Erfindung betrifft eine Justiervorrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 näher bezeichneten Ausführung.

5 Eine solche Justiervorrichtung ist aus der DE-PS 28 39 753 bekannt. Sie besteht im wesentlichen aus einem Leiterartigen, drei Querstege aufweisenden Rahmen, dessen mittlerer Quersteg zwei Lagerspitzen enthält, auf denen eine erste Wippe ruht. Ein Wippenende ist druckfederbelastet, wodurch 10 das andere Wippenende federnd gegen eine in einer Abdeckplatte des Rahmens steckende Justierschraube angedrückt wird. Die erste Wippe überdeckt ein brückenähnliches Oberteil. Zwischen diesem Oberteil und dem ebenfalls Lagerspitzen aufweisenden Unterteil ist eine das Justierobjekt 15 enthaltende zweite Wippe vorgesehen, deren eines Ende ebenfalls druckfederbelastet ist und deren anderes Ende auch federnd gegen die ihr zugeordnete Justierschraube ange- drückt wird, welche im Oberteil der ersten Wippe steckt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entsprechende Justiervorrichtung zu schaffen, die aus möglichst wenigen sowie einfachen Einzel-

ZT/P1-Ka/V
05.11.1982

- 5 -

BAD ORIGINAL

R. Roßberg-9

teilen zusammensetzbare ist und deren Einzelteile sich außerdem mit relativ großen Toleranzen besonders wirtschaftlich herstellen lassen. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil dieses Anspruchs angegebenen 5 konstruktiven Maßnahmen gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes nach Anspruch 1 sind den Unteransprüchen zu entnehmen. Mit dem Gegenstand der Erfindung erzielbare Vorteile sind in der Beschreibung angegeben.

10 Die Erfindung wird anhand von in Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen wie folgt näher erläutert. In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 eine auf einem Stativ montierte Justierzurrichtung mit einem als Objektträger dienenden Verschiebetisch, in perspektivischer Ansicht;
15 Fig. 2 die Justierzurrichtung der Fig. 1 in der Vorderansicht;
Fig. 3 eine auf einer optischen Bank montierte Justierzurrichtung mit Verschiebetisch, in abgewandelter Ausführung, in der Vorderansicht;
20 Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Justierzurrichtung mit unmittelbar darauf angeordnetem Justierobjekt, in der Vorderansicht.

Die in den Fig. 1 bis 4 dargestellte Justierzurrichtung besteht im wesentlichen aus einer stabilen Unterlage 1, einem mit der Unterlage über ein Gelenk 2 verbundenen Winkelstück 3, das seinerseits über ein Gelenk 4 an einem weiteren Winkelstück 5 befestigt ist. Beide Winkelstücke 3, 5 sind von je

R. Roßberg-9

einer Justierschraube 6, 7 betätigbar, mit denen Verschiebungen eines zu justierenden Objektes in Richtung der XY-Koordinaten vorgenommen werden können. Zur Objektverschiebung in Richtung der Z-Koordinate dient die Justierschraube 5 8 eines auf dem oberen Winkelstück 5 angeordneten, handelsüblichen Verschiebetisches 9, welcher bei den in Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsbeispielen der Justierzvorrichtung als Objektträger dient, während bei der Justierzvorrichtung nach Fig. 4 das obere Winkelstück 5 selbst den Objektträger darstellt. Sofern hier eine Objektverschiebung 10 in Richtung der Z-Koordinate möglich sein soll, wird die Justierzvorrichtung ihrerseits auf einem entsprechenden Verschiebetisch befestigt (nicht dargestellt).

In Fig. 1 und 2 besteht die Unterlage 1 der Justierzvorrichtung aus einer an einem Stativ 10 befestigten ebenen Grundplatte. Zu dieser ist in parallelem Abstand ein liegender Schenkel 11 des darüber angeordneten Winkelstückes 3 mittels des beide Teile verbindenden Gelenkes 2 befestigt. Das Gelenk 2 besteht vorzugsweise aus einem mechanisch stabilen Federblech, das beispielsweise Z-artig, U-förmig oder auch rechtwinklig gebogen sein kann und mittels üblicher Verbindungsarten wie Schrauben, Nieten, Kleben oder Schweißen an Grundplatte und Winkelstück 3 befestigt ist. Die jeweils hochstehenden Schenkel 12, 13 der beiden mit Abstand ineinander gesetzten Winkelstücke 3, 5 sind durch ein Gelenk 4 miteinander verbunden, das aus einem im wesentlichen ebenen Federblech besteht. Falls gewünscht, können die Federbleche natürlich auch so gebogen sein, daß das bewegbare Teil mit Vorspannung gegen das relativ feststehende Teil angedrückt 25 wird.

Der auf dem oberen Winkelstück 5 angeordnete Verschiebetisch 9 weist eine Halteplatte 14 auf, welche bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel mit einer eingearbeiteten V-Nut ver-

R. Roßberg-9

sehen ist, die als Aufnahme 15 für das Justierobjekt dient. Bei Verwendung eines handelsüblichen Verschiebetisches 9 sind die hochstehenden Schenkel 12, 13 der beiden Winkelstücke 3, 5 in der Regel so lang bemessen, daß die Drehachse ihrer Gelenkverbindung 4 sich horizontal in einer Ebene parallel neben der Mittelachse der später in der Aufnahme zu haltenden Justierobjekte befindet. Gegebenenfalls können auswechselbare Halteplatten vorgesehen werden oder separate Aufnahmeverrichtungen, welche an die verschiedenen Umfangsformen von häufig zu justierenden Objekten angepaßt sind.

Die dem Ausführung der Winkelstück-Schwenkbewegungen dienenden Justierschrauben 6, 7 sind im Bereich der freien Schenkelenden 11, 16 angeordnet und vorzugsweise mit einem Feingewinde versehen. Die Justierschrauben 6, 7 können verschiedene Anordnungen aufweisen, die primär unter dem Gesichtspunkt möglichst praktischer Handhabung festgelegt wird.

Bei dem in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel enthält die Unterlage 1 bzw. Grundplatte des Stativs 10 eine Gewindebohrung mit von der Fußseite des Stativs 10 eingedrehter Justierschraube 6, welche bei ihrer Betätigung gegen die Unterseite des darüber liegenden Winkelstück-Schenkels 11 angreift und eine Verschiebung des Objektes in Richtung der X-Koordinate bewirkt. Die zur Objektverschiebung in Richtung der Y-Koordinate dienende Justierschraube 7 ist dagegen von oben in eine Gewindebohrung des oberen Winkelstück-Schenkels 16 geschraubt und sie stützt sich auf dem Schenkel 11 des darunter befindlichen Winkelstückes 3 ab.

Die Fig. 3 zeigt eine Justiervorrichtung, bei der auch die zur Objektverschiebung in Richtung der X-Koordinate dienende Justierschraube 6 von oben betätigbar ist. Sie durch-

R. Roßberg-9

setzt eine im liegenden Schenkel 16 des oberen Winkelstückes 5 vorgesehene, im Durchmesser größere Bohrung 17, und sie ist so weit in eine Gewindebohrung des unteren Winkelstück-Schenkels 11 eingedreht, daß ihr Ende sich auf 5 der Unterlage 1 abstützt. Diese Unterlage 1 kann beispielsweise Bestandteil einer optischen Bank sein. Beide Gelenke 2, 4 bestehen hier jeweils aus einem ebenen Federblech.

In Fig. 4 ist das Ausführungsbeispiel einer Justiervorrichtung dargestellt, bei der das Justierobjekt aus einer optischen Linse 18 besteht, die in einer Fassung 19 sitzt, welche anstelle eines Verschiebetisches unmittelbar auf dem oberen Winkelstück 5 befestigt ist. Das untere Winkelstück 3 enthält eine Durchgangsbohrung mit von oben eingesetzter Justierschraube 6, die in eine Gewindebohrung der darunter befindlichen Unterlage 1 eingedreht ist. Diese Justierschraube 6 dient zur Objektverschiebung in Richtung der X-Koordinate.

Die der Objektverschiebung in Richtung der Y-Koordinate dienende Justierschraube 7 steckt in einer im freien Schenkel 16 des oberen Winkelstückes 5 vorgesehenen Durchgangsbohrung und sie ist ebenfalls von oben in die im liegenden Schenkel 11 des unteren Winkelstückes angeordnete Gewindebohrung eingedreht. Die zur Unterlage 1 parallel liegenden Schenkel 11, 16 der Winkelstücke 3, 5 können noch je eine Gewindebohrung 25 mit Feststellschraube 20, 21 zur Arretierung der justierten Einstellung enthalten. Weil die von den Justierschrauben 6, 7 zu betätigenden Schenkel 11, 16 der Winkelstücke 3, 5 Durchgangsbohrungen aufweisen, können die Justierschrauben bei Bedarf unterhalb der Schenkel 11, 16 z.B. mit je einer 30 eingesprengten Sicherungsscheibe versehen sein, die bei Rückdrehbewegungen der Justierschrauben 6, 7 als Mitnehmer wirken.

R.Roßberg-9

Bei vorliegendem Ausführungsbeispiel besteht die Unterlage 1 und das erste Winkelstück 3 darüber aus einem einzigen Teil, dessen Gelenk 2 durch Einfräsen von zwei sich in einer horizontalen Ebene erstreckenden Schlitten 22, 5 die einen Steg zwischen sich stehen lassen, hergestellt ist. Wenn Grundplatte und Winkelstück aus zwei separaten Teilen bestehen, lassen sich diese Teile ebenfalls mittels eines stegförmigen Gelenkes miteinander verbinden. Dazu dient ein ebenes Federblech, das auf zwei Seiten in entsprechende Schlitze der Unterlage 1 und des Winkelstück-Schenkels 11 eingelassen ist (nicht dargestellt).
10

Um maximale Justierergebnisse zu erzielen wird angestrebt, daß die Verschiebewege des Objektes orthogonalen Bewegungen möglichst nahekommen. Daher werden die Positionen von Objekt 15 und Schwenkachsen so angeordnet, daß deren Koordinaten die Eckpunkte eines rechtwinkligen Dreiecks bilden, wobei der Abstand der Schwenkachsen die Hypotenuse des Dreiecks bildet. Aus diesem Grund ist bei allen Ausführungsbeispielen der Justierzvorrichtung das die erste Schwenkachse aufweisende, bewegbare Gelenk 4 im Scheitelpunkt des Winkels α und 20 das die zweite Schwenkachse aufweisende ortsfeste Gelenk 2 im Scheitelpunkt des Winkels β angeordnet. Außerdem ist die Objektaufnahme so ausgebildet, daß die Mittelachse des zu justierenden Objektes annähernd im Scheitelpunkt des rechten 25 Winkels γ zu liegen kommt.

Mit einer derartigen Justierzvorrichtung ist eine Translation von optischen Elementen in zwei Koordinatenrichtungen möglich, deren Verschiebewege im Bereich von Mikrometern bis zu Millimetern liegen. Präzisionsteile werden 30 hierzu nicht benötigt. Die Einzelteile der Vorrichtung können mit allgemein üblichen Fertigungstoleranzen hergestellt werden und unterliegen praktisch keinem Verschleiß.

R.Roßberg-9

Die Justierzvorrichtung arbeitet wartungsfrei, ist unempfindlich gegen Verschmutzung und zeichnet sich daher durch eine hohe Lebensdauer aus. Sind Feststellschrauben vorgesehen, so ist die arretierte Einstellung vibrations- und stoßfest.

5 Wegen ihres ungewöhnlich einfachen Aufbaues und ihrer mechanischen Robustheit eignet sich die Justierzvorrichtung insbesondere auch als Positioniereinrichtung in einem Spleißgerät zum Verbinden von Lichtwellenleitern.

~~-11-~~
Leerseite

-13-

15. 11.

Nummer:
Int. Cl. 3:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

32 46 359
G 12 B 5/00
15. Dezember 1982
20. Juni 1984

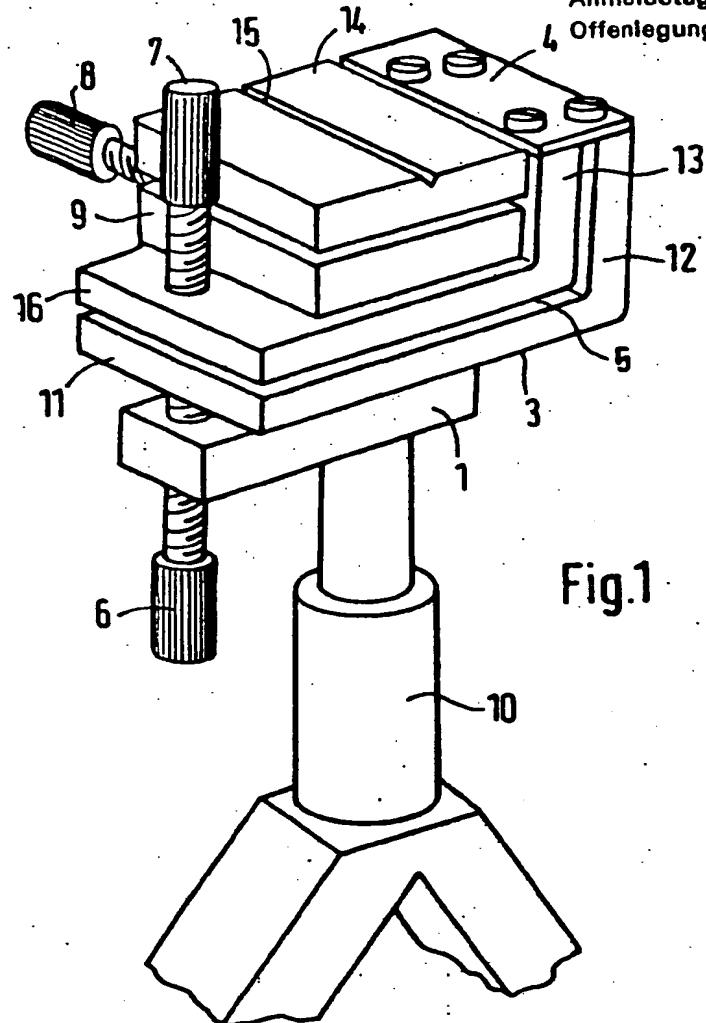


Fig. 1

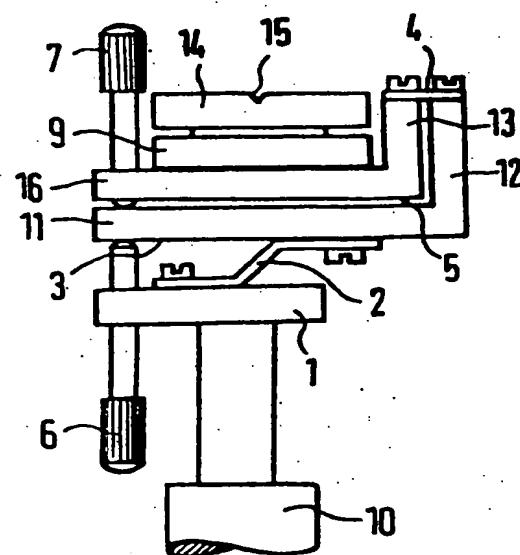


Fig. 2

110
12-82

3246359

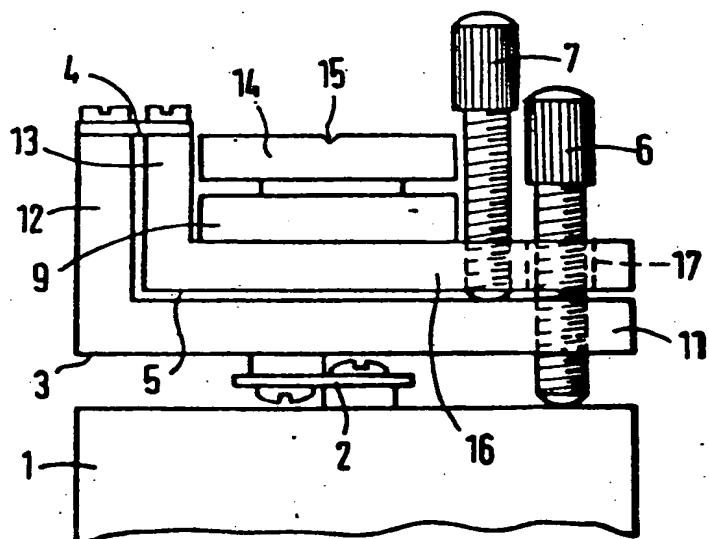


Fig. 3

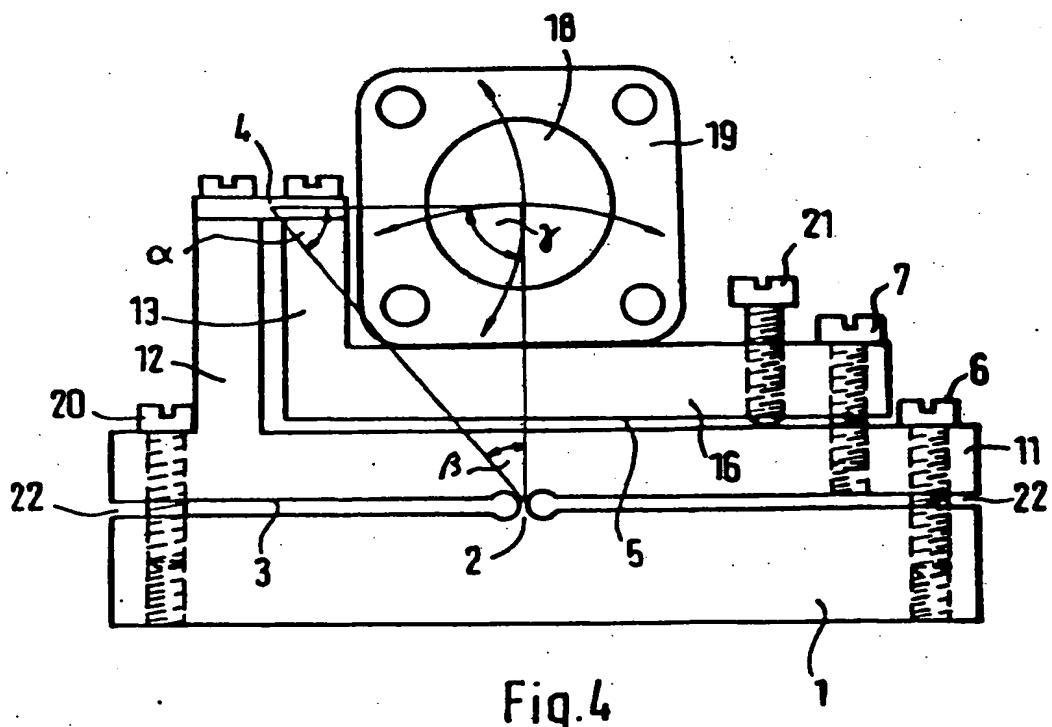


Fig. 4